SENADO **SECRETARIA** **DIRECCION DE COMISIONES**	XLIIa. LEGISLATURA Primer Período
	CARPETA Nº 123 de 1985
COMISION ESPECIAL DE POLITICA INFORMATICA Y PROSPECTIVA	DISTRIBUIDO Nº 541 de 1985
	REFERENCIAS
Octubre de 1985	

EXPOSICION DEL INGENIERO
JUAN GROMPONE

Versión taquigráfica de la sesión de la Comisión del día 20 de junio de 1985

MEMORANDUM-GUIA PARA LA COMISION DE INFORMATICA DEL SENADO

De la exposición del ingeniero Juan Grompone de 20 de junio de 1985

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 Presentación

1.2 Alcances del concepto Informática

- la programación de computadoras
- una ciencia básica
- una rama de la ingeniería
- una técnica de aplicación a la administración
- la programación de equipos electrónicos
- la automatización y las comunicaciones
- diferentes casos de países en el mundo

  U.S.A.
  Francia
  Brasil
  Uruguay

1.3 Criterios de viabilidad en Informática

- caso de las centrales télex
- diferencia entre avanzado y automatizado
- la composición del producto informático
- ejemplos en América Latina
- criterio básico de factibilidad

1.4 Capital de riesgo y proyectos nacionales

- tecnología: conjunción de elementos

- capacidad científica y técnica
- suministro del capital de riesgo

  oportunidad y paciencia
  hay enemigos muy duros

- muchas oportunidades en estos años

  red télex de ANTEL
  despacho de carga de UTE
  despacho de combustible de ANCAP
  red de datos de ANTEL
  red bancaria internacional (SWIFT)
  tablero electrónico del Estadio Centenario
  centrales telefónicas de ANTEL
  automatización del Aeropuerto
  educación

- concepto de proyecto nacional

1.5 La Informática como industria a desarrollar

- puede ser un polo de desarrollo
- algunas cifras sobre el volumen en el país
- diferencias según los segmentos considerados
- evaluación de las áreas

2. PROBLEMAS A ANALIZAR

2.1 La educación

- tema de importancia para el futuro del país
- repaso del pasado y perspectivas actuales
- plan en desarrollo
- los dos estilos de planificación educativa
- el papel de la informática

2.2 La automatización industrial

- etapas del proceso

  captura de datos
  modelo de simulación
  sistema experto
  control automático
  robots

- crear una conciencia para la automatización

  mejora de calidad
  adaptación a estandard internacionales
  desempleo

- duración en el tiempo de los proyectos

2.3 Las comunicaciones

- casos recientes
- el caso telefónico y sus resultados
- un caso de proyecto nacional

2.4 La fabricación nacional de equipos

- problema controvertible y difícil
- criterio del valor agregado nacional
- problemas del diseño y la programación
- integración y dependencia
- cifras a esperar de valor agregado
- el problema del armado
- el problema de la fabricación y comercialización

2.5 Los proyectos nacionales

- la creación de tecnología
- anteproyecto, proyecto, prototipo, producción

- definición de proyecto nacional

2.6 Las posibilidades de producción y exportación

- el volumen del mercado actual de informática
- estimaciones futuras
- estrategia a mediano plazo
- el aparato del servicio exterior
- se debe ser profeta en la propia tierra
- papel del Estado

3. ENFOQUE POLITICO DEL TEMA

3.1 Problemas legales de la Informática

- problemas nuevos en formas viejas
- problemas viejos en formas nuevas
- problemas jurídicos nuevos
- no son problemas graves
- problemas de la dependencia

3.2 A quién defender

- a la industria extranjera
- a la sociedad del impacto de la informática
- al consumidor del gigante monopólico
- a la industria informática del mal uso social
- a las industrias adecuadas para el país

3.3 Legislaciones sobre Informática

- tipo "copyright"

- tipo Brasil
- tipo apocalíptico y tipo ignorante
- no es un problema de legislación sino de acción

3.4 Los organismos de Ciencia y Tecnología

- los organismos vinculados

  las "conadis"
  los "conicites"
  los organismos ejecutivos

- papeles básicos

  emplear el poder de compra del Estado
  llamar a concurso de proyectos
  administrar proyectos nacionales
  poder de intervención en temas de interés nacional

- el fondo del problema

4. CONCLUSIONES

- apoyar el aparato educativo
- organizar el aparato científico y técnico
- crear el proveedor de capital de riesgo
- organizar empresas mixtas de producción y comercialización

REFERENCIAS

(1) GROMPONE, J.: "La viabilidad de proyectos nacionales:una central télex construida en el Uruguay", UIT Boletín de Telecomunicaciones, Vol. 49, Nª V, pág. 280-284, Ginebra, 1982.

(2) GROMPONE, J.: "Criterios de factibilidad de proyectos en Informática", Anales de XVI Congreso Nacional de Informática; São Paulo, Brasil, pág. 20-23, 1983.

mac.5
D/541

(3) GROMPONE, J.: "La programación: un objeto jurídico nuevo", Reunión Regional sobre Contenidos Eticos y Jurídicos de los Avances en Ciencia y Tecnología y de la Cooperación Internacional, Córdoba, Argentina, marzo 1984.

(4) GROMPONE, J.: "Aplicaciones de la Informática a la Ingeniería en América Latina", proyecto FLAI-UNESCO, Contrato número 561607, abril 1984.

(5) GROMPONE, J.: "Criterios de factibilidad de proyectos en Informática", Boletín de Informática RCII de UNESCO, Año 3, número 1, enero 1985.

(6) GROMPONE, J., SIMINI, F.: "Communications technology development: a case study in Uruguay", Communications Indonesia 85, abril 1985 (enviado para su publicación).

(7) MOVIMIENTO DE INGENIEROS RENOVACIÓN Y PARTICIPACION: "Centrales telefónicas digitales en el Uruguay", abril 1984.

(8) GROMPONE, J.: "Plan de trabajo para Aplicación de la Informática a la Educación", informe para el Ministerio de Educación y Cultura, mayo 1985.

(9) GROMPONE, J.: "Especificación de computadores para la enseñanza", informe para el Ministerio de Educación y Cultura, mayo 1985.

(10) GROMPONE, J.: "Planes a corto plazo", informe para el Ministerio de Educación y Cultura, mayo 1985.

(11) U.S. DEPARTMENT OF COMERCE; 1983 U.S. Industrial Outlook.

---

mac.6
D/541

REPLANTEO DE LA EXPERIENCIA TELEX

1. Diseño

1.1 Prototipo y segunda unidad

Proyecto preliminar	4 meses hombre
Diseño	13 meses hombre
Diseño auxiliar	8 meses hombre
Puesta en marcha	4 meses hombre
Total	29 meses hombre

1.2 Rediseño y cuatro unidades

Rediseño	13 meses hombre
Diseño auxiliar	4 meses hombre
Puesta en marcha	2 meses hombre
Total	19 meses hombre
Total general	49 meses hombre

2. Costos de producción

2.1 Prototipo y segunda unidad

Trabajo	U$S 16.000	100% integración nacional
Materiales	U$S 60.000	30% integración nacional
Depreciación	U$S 8.000	30% integración nacional
Total	U$S 84.000	43% integración nacional

2.2 Rediseño y 896 líneas

Trabajo	U$S 80.000	100% integración nacional
Materiales	U$S 135.000	32% integración nacional
Depreciación	U$S 15.000	30% integración nacional
Total	U$S 230.000	58% integración nacional
Total (1152 líneas)	U$S 314.000	52% integración nacional
Costo por línea	U$S 272	

mac.7
D/541

3. Precios de Centrales Télex y valor agregado nacional

3.1 Precios internacionales

Según compras proyectadas por ANTEL, de acuerdo con las resoluciones R778/83 del 16 de junio de 1983 y R1041/83 del 16 de agosto de 1983 se tienen los siguientes precios ofertados:

oferta	número de líneas	precio	precio por línea
SIEMENS	6.000	U$S 3.900 miles	U$S 650
DATABIT	3.000	U$S 4.500 miles	U$S 1500

3.2 Valor agregado en la fabricación nacional

Se calcula sobre la base de los costos de producción y el precio internacional por línea. De acuerdo con este criterio se tiene, según el precio internacional de comparación:

	a U$S 650	a U$S 1500
costo de producción	U$S 272	U$S 272
materiales importados (52%)	U$S 131	U$S 131
precio de venta	U$S 650	U$S 1500
valor agregado nacional	U$S 519	U$S 1369
porcentaje de valor agregado	79.8%	91.2%

3.3 Balance de la experiencia télex

El balance hasta el momento, aun tomando las cifras más desfavorables de comparación conduce a la siguiente distribución, para las 1152 líneas fabricadas hasta la fecha:

precio internacional del suministro	U$S 750.000
materiales importados	U$S 150.000
valor agregado nacional	U$S 600.000

Referencias (1,6)

---

mac.8
D/541

ESTIMACIONES DEL MERCADO INFORMATIVO

1. Compras en el período 1979-1984

	MICROS	MINIS	GRANDES
Equipos adquiridos	500-800	300	20
Valor promedio (miles U$S)	3	50	300
Total adquirido (millones U$S)	2	15	6
Personal involucrado			
Personal asociado	1	4	40
Sueldo medio (U$S por mes)	200	200	200
Total de personas empleadas	600	1200	800
Total de sueldos anuales (miles U$S)	1400	2900	1800

Total de personal empleado en el sector informática: 2.600 personas

Total de sueldos anuales en el sector informática: U$S 6.1 millones

2. Producción de programación

Criterio empleado: 100 programas nuevos por año y por instalación mediana o grande; se valorizan a U$S 100 cada programa.

Valor agregado en programación U$S 3.2 millones/año

3. Producción (que se hubiera realizado) en Electrónica

400 líneas de télex anuales	U$S 200 mil
6000 líneas de teléfono anuales	U$S 3 millones
otros rubros menores	U$S 300 mil
Total estimado	U$S 3.5 millones
Valor agregado nacional	U$S 2 millones/año

Total del mercado (potencial) en informática: U$S 6.7 millones/año

Estas cifras provienen de estimaciones personales, confrontadas con cifras y opiniones de otros colegas.

mac.9
D/541

PLAN PILOTO EN LA EDUCACION

1. Desarrollo en el tiempo

1 jul 1985	Comienzo de la preparación básica
1 nov 1985	Comienzo de definición de áreas y temas
1 mar 1986	Comienzo de implementación de aplicaciones piloto
1 jul 1986	Comienzo de la experimentación con estudiantes

2. Recursos humanos

200 docentes de enseñanza primaria
500 docentes de enseñanza media
300 docentes de enseñanza superior
30 instructores

3. Recursos materiales

Recursos humanos: (18.000 meses)	U$S 900.000
Recursos materiales:	U$S 100.000
Programación contratada:	U$S 100.000
Costo de las computadoras:	U$S 200.000
Total	U$S 1.3 millones

Referencia (8,9,10)

DESARROLLO DE CENTRALES DIGITALES

1. Desarrollo en el tiempo

1 ene 1986	Comienzo del proyecto
1 jul 1988	Prototipo de 1.000 líneas
1 jul 1989	Prototipo de 2.000 líneas
1 jul 1990	Prototipo de 4.000 líneas
1 jul 1991	Prototipo de 8.000 líneas

2. Recursos humanos

Técnicos en especificación	10
Técnicos en ingeniería	12
Técnicos en informática	22
Total	44

25x

3. Recursos materiales

Prototipo de 1.000 líneas	U$S 1.5 millones
Prototipo de 2.000 líneas	U$S 1 millones
Prototipo de 4.000 líneas	U$S 1.5 millones
Prototipo de 8.000 líneas	U$S 2.6 millones

Referencia (7)

SEÑOR TRAVERSONI.- Comenzamos nuestra reunión del día de hoy dándole la bienvenida al ingeniero Grompone, quien está al tanto de todas las inquietudes que tenemos.

Lamentablemente, estamos andando a ciegas por este sendero de la informática, por lo que nos es necesaria la ayuda de algún lazarillo que nos pueda conducir hasta dar con nosotros mismos. Por lo tanto, estamos muy interesados en escuchar al señor ingeniero y, a la vez, exhortamos a los señores Senadores a que le hagan las consultas del caso, a fin de continuar haciendo acopio de materiales que nos sirvan para esta tarea de promover la Informática y tratar de incorporar algún servicio de ese tipo a nuestra Casa.

SEÑOR GROMPONE.- Asisto a esta Comisión del Senado con mucho gusto y espero que la presentación que hagamos les pueda ser de utilidad.

En primer lugar, deseo presentarme; soy ingeniero industrial recibido en el Uruguay en 1967, en opción Comunicaciones. Hasta 1973 trabajé en la Facultad de Ingeniería en su Departamento de Electrónica y en los años siguientes lo he hecho en la industria privada.

Al igual que un conjunto de colegas, hemos tenido la suerte de poder trabajar en una serie de proyectos nacionales interesantes, como por ejemplo la red de Télex nacional u otro de más envergadura como lo es el del tablero del Estadio Centenario. Es decir, varios proyectos de carácter industrial que tienen aplicación en la Informática y que de alguna manera expondremos hoy en el seno de la Comisión. Cabe decir que, evidentemente, todas estas experiencias nos van a dar un marco de referencia.

A efectos de tener un orden en mi exposición la he dividido en varias partes. La primera la he dedicado a hacer una pequeña introducción conceptual, a fin de precisar algunas ideas. La segunda se refiere a los problemas que, desde mi punto de vista, se pueden analizar en el país. En la tercera trataré los aspectos políticos del tema, es decir, problemas de tipo legal o de política científica para el Uruguay. Seguidamente, propongo cuatro conclusiones fundamentales y luego ciertas referencias desprendidas de trabajos que he publicado a lo largo de este tiempo que son el fundamento de esta exposición. Y, finalmente, presento una serie

de cuadros con ciertas cifras que les pueden servir, para evaluar cuantitativamente algunos de estos problemas.

Por otra parte, pido a los señores Senadores que cuando consideren oportuno interrumpirme para aclarar algún concepto, lo hagan porque esta no es una exposición tan pulida o tan elaborada como para que no se pueda intervenir a lo largo de la misma.

El punto que primeramente me interesa destacar es el relativo al alcance del concepto Informática. En una primera instancia se puede pensar que la Informática es la ciencia o la programación de las computadoras, siendo que en realidad esa es la parte más simple, porque el concepto necesariamente es muchísimo más amplio, por lo que si no es abarcado en toda su amplitud, varias cosas quedarán fuera del tema.

Segundo --puesto que el tema básico de la Informática es la programación de las computadoras-- la Informática es además una ciencia básica, y así ha sido reconocida actualmente en muchos países del mundo --incluyendo el nuestro-- atribuyéndole la misma jerarquía que a la Matemática, la Física, la Química o la Biología. Un ejemplo práctico de ello es que el llamado Programa de Ciencias Básicas (PEDECIBA) --en el que tuve el gusto de participar en todo el año pasado-- la incluyó como ciencia básica en pie de igualdad tal como sucede con otras ramas.

SEÑOR TRAVERSONI.- Quisiera que me aclarara alguna duda con respecto a en qué sentido podemos considerarla como una ciencia básica y no como una derivada o tributaria.

SEÑOR GROMPONE.- No digo que toda la computación sea una ciencia básica, sino que encierra en sí misma una parte que tiene la misma jerarquía que la Matemática o la Física. Esta parte, precisamente, tiene que ver con lo que voy a explicar seguidamente. Hoy en día, por ejemplo, la lógica es una rama de la Técnica; se ha separado de la Filosofía y, más aún, de la Matemática. Es decir, la Lógica, de alguna manera, ya es una ciencia autónoma, básica. Por lo mismo, se puede decir ahora que la ciencia de la computación comienza en sus fundamentos elementales en la Lógica y termina formulando una serie de resultados de carácter general, que ciertamente no pertenecen a la Matemática, sino que son sus primos hermanos, y que son hijos directos de la Lógica, siendo una ciencia básica, autónoma, abstracta. O sea que es una ciencia básica en ese sentido en cuanto tiene resultados, teorías separadas de las otras ciencias básicas, pero que sí poseen su mismo carácter. Hay

25x

una serie de conceptos que se emplean todos los días --como el de información o de cantidad de información que encierra un mensaje-- que son propios de la Informática y no de la Física o que han dejado de ser de la Matemática y son parte de esta nueva ciencia que se estudia por separado. Se puede decir que la Informática es la Lógica llevada a sus últimas consecuencias. O, en otras palabras, esta ciencia existe antes de que aparecieran las computadoras; y, más aún, muchos de sus resultados globales se lograron antes de la existencia de estas máquinas, inclusive es posible que los hubiera diez años antes de la era de la computación. En ese sentido, es o, por lo menos, contiene una ciencia básica, pura y digna de consideración como lo son otras.

En tercer lugar, obviamente, esta ciencia es una rama de la Ingeniería, que aplica y resuelve técnicas. Sin duda, la Informática es una técnica que se aplica a la administración, y ese es un tema bien conocido. Sin embargo, menos se sabe que esta ciencia se ocupa de programar equipos electrónicos. Actualmente la frontera que existe entre la Electrónica y la Informática se borra cada vez más. Incluso puede decirse que la parte de la Electrónica que no integra la Informática es cada vez menor. Evidentemente un aparato de televisión es un equipo electrónico pero no forma parte de la Informática. Pero un reloj, una calculadora y buena parte de lo que hay en un equipo de televisión, son aparatos digitales con parentesco estrechamente vinculado a la Informática. Porque precisamente, la tendencia moderna de la electrónica conduce, a que los equipos sean pequeñas computadoras que incluyen el programa dentro del circuito. Es decir que en el propio circuito se incluye como programa, y ya no se diseñan más los equipos electrónicos para tal finalidad sino que, en su lugar, se diseña una computadora y un programa, colocándose a este último dentro del circuito integral.

De modo que actualmente, buena parte de la electrónica --tal vez el 70% u 80% de ella-- es informática a pesar de que tenga aspecto de aquélla. Esto lleva a pensar que tanto la automatización como las comunicaciones, sean temas notorios de la informática y quizá podríamos decir que, a esta altura, sea imposible concebirlos sin ella. Sin duda alguna, la automatización --la vieja automatización que empezó con la revolución industrial-- y las comunicaciones --especialmente en la actualidad las comunicaciones telefónicas, las de televisión o las de datos-- son impensables sin la informática.

Por último, debo aclarar que, desde el punto de vista del mercado, de las implicaciones económicas, la informática es muy distinta según los países que consideremos. Para ilustrar esta afirmación, mencionaré cuatro países. En primer lugar, Estados Unidos, donde existen problemas tan especiales que podría decirse que sólo este país se encuentra en esa situación. Francia, por su parte, podría ser colocada en un escalón de complejidades menores, debido a los problemas que presenta. Si bien produce material informático, no lo hace en la misma proporción que Estados Unidos.

En un tercer nivel se encuentra Brasil, quien también es un productor, pero no a la escala de Estados Unidos o Francia. En mi opinión, Uruguay se encontraría en un cuarto nivel de esa escala; no somos ni Brasil, ni mucho menos Francia o Estados Unidos.

SEÑOR TRAVERSONI.- Esos cuatro escalones que usted menciona, están acompañados cada uno de ellos. ¿Usted eligió un país tipo?

SEÑOR GROMPONE.- Exactamente; mi intención fue buscar un país tipo que fuera lo más representativo posible. A nivel de Estados Unidos, posiblemente existan otros dos países, como por ejemplo Japón o la URSS. A la altura de Francia, podríamos citar a media docena de países europeos que se encuentran en una situación similar. Con respecto a Brasil, son pocos los países que están en vías de desarrollo; es decir, que tengan una política firme y decidida en la informática. Los demás países se encontrarían en una situación bastante parecida a la de Uruguay, es decir, haciendo intentos, ya que aún no tenemos una orientación política y económica clara, así como tampoco existe una legislación en ese sentido.

El planteo que estamos realizando tiene como objeto definir la política que adoptará el Uruguay en este aspecto.

El tema está centrado en Políticas e Ideas de Informática para nuestro país.

Lo primero que deseo destacar es el criterio de viabilidad; es decir, la forma en que nos manejamos para saber si algo es posible

o no para nuestro país. Es necesario contar con algún tipo de criterio o patrón de medida.

Hace algunos años que vengo desarrollando muchos artículos y temas relacionados al patrón de medida, que en cierto sentido está derivado de la experiencia de las centrales telex. Es por ello que las hojas seis y siete de este memorándum, contienen lo que se llama el "Replanteo de la Experiencia Telex". En ellas, se replantean algunas de las cifras económicas y estructurales, de la experiencia realizada con algunos colegas y con el apoyo de ANTEL y bajo el contrato de ANTEL en la realización de lo que hoy es la red automática de telex en nuestro país.

Se replantea la cantidad de meses de trabajo y diseños que llevó el prototipo, y qué cantidad de meses insumió el rediseño y las nuevas unidades que surgieron posteriormente.

Todo esto está planteado en un tema que es muy importante y que es "El costo de producción".

Es decir, los costos de producción que involucraron en cada uno de los casos y dentro de ellos, con qué porcentaje de integración nacional se contaba para cada uno de los rubros. Así llegamos a una primera cifra que es necesario destacar. La experiencia, hasta el momento, de 1.152 telex instalados --que es la totalidad de la red electrónica en nuestro país-- nos indica que en el costo de producción hay un 52% de integración nacional y un costo por línea de U$S 272. Interesa comparar estas cifras con las internacionales. Un poco más adelante figuran dos cifras internacionales que corresponden a dos ofertas realizadas a ANTEL: la oferta SIEMENS y la oferta DATAVIT.

Si por un lado tenemos costos y por el otro precios internacionales, observamos que el costo al que hemos llegado, es bastante inferior al de los precios internacionales.

Asimismo podemos calcular cuál es el valor agregado, es decir qué valor, potencialmente, agregamos con nuestras centrales telex. Esas cifras nos llevan --tomando el peor caso-- a que, aproximadamente, agregamos el 80% de su valor. Esta es la primera conclusión importante a la que hemos arribado.

A pesar de que nuestras centrales telex importan prácticamente hasta el último elemento integrado, inclusive importan hasta las plaquetas computadoras armadas directamente desde Estados Unidos, en el balance final tomando los mismos precios a los que se los vende otros países, como por ejemplo Alemania, llegamos al 80% del valor integrado nacional, y sólo 20% de valor importado.

Ese es el criterio básico de viabilidad que proponemos aquí, para evaluar una determinada experiencia.

SEÑOR TRAVERSONI.- Me interesaría completar esta información, solicitándole al ingeniero Grompone, una explicación sobre la razón de la diferencia de los costos.

SEÑOR GROMPONE.- El 80% del valor agregado de la industria de la informática, es mi punto de partida para esclarecer el tema.

Lo fundamental es saber por qué la informática permite llegar a un 80% del valor agregado nacional.

Esto se debe a que el trabajo de diseño y de diagramación, exige trabajo humano y no grandes inversiones de capital.

En la informática, entonces, se da el caso de la siguiente paradoja: es al mismo tiempo una rama de la industria sumamente avanzada, desde el punto de vista técnico, pero sumamente artesanal, teniendo en cuenta la forma de cómo se la produce.

Se trata de una verdadera artesanía de avanzada. Son dos conceptos que normalmente no van juntos.

Por lo general se piensa que las industrias de avanzada cuentan con grandes inversiones de capital e instalaciones,y un pequeño valor agregado.Resulta inevitable la comparación con la producción de automóviles.Esta,exige una producción en altísima escala,con líneas de montaje sumamente automatizadas y un bajísimo valor agregado de armado.

En virtud de ello,deducimos que no todas las industrias tienen la misma composición técnica y orgánica del capital,es decir,la proporción de materiales constantes a trabajo incorporado.

La informática tiene,por sus características,una altísima cuota de trabajo agregado.Por ese motivo,en los países en donde el trabajo es relativamente barato,se presenta como una industria estratégica,vital,de gran futuro.Es una industria artesanal --como las que maneja nuestro país--, y al mismo tiempo de avanzada.

En mi concepto,este es el punto más importante,en virtud del cual,los países en vías de desarrollo,tienen que convertir los temas vinculados a la informática,en temas de gran interés.

SEÑOR TRAVERSONI.- Normalmente asociamos la industria artesanal con una industria rudimentaria y con mano de obra calificada.Sin embargo,advierto que usted alude a una industria artesanal en cuanto a su escala,y que exige una mano de obra muy calificada.

SEÑOR GROMPONE.- Aquí el carácter artesanal lo da la mayor proporción del factor trabajo,frente al factor capital que demanda. En definitiva,una artesanía es una incorporación con una enorme cantidad de trabajo y una pequeña cantidad de inversión en recursos materiales.Y la informática es artesanal en este sentido,pero por supuesto,reclama una alta calificación de esa mano de obra.

Todo esto es interesante porque,desde el punto de vista económico,las industrias vinculadas a la informática,como tienen la característica de ser industrias de avanzada,revisten gran interés para el mercado mundial.

Por otro lado,como se trata de industrias muy poco automatizadas,que requieren talento humano más que grandes inversiones, son industrias que se adaptan para este país.

Es decir,de la misma manera que es muy difícil imaginar --en una economía a escala-- al Uruguay como productor de automóviles,

yo considero que sí debe serlo de productos de informática,ya que, desde el punto de vista económico,los parámetros que se manejan son diametralmente opuestos.Y al hablar así,me refiero a todos los temas vinculados a la informática,punto que desarrollaré más adelante.

La primera conclusión a que llegamos a través de nuestra experiencia "Telex",así como de otras experiencias similares,es que en el área de la informática,es posible confeccionar equipos altamente avanzados,competitivos tanto con la industria alemana, norteamericana o francesa,dado,precisamente, a esa característica artesanal que posee.Creo que éste es el criterio básico de su viabilidad.

La segunda conclusión que sacamos de nuestra experiencia,es la relacionada con el capital de riesgo.La posibilidad de desarrollar tecnología está vinculada con dos elementos:el primero de ellos,es la capacidad científica y técnica,ya que sin la gente capacitada para hacerlo,no se puede desarrollar tecnología.Sin embargo,con solo este elemento no alcanza;se necesita un segundo elemento,tanto o más importante que el primero y que es el hecho de que exista un agente que suministre el capital de riesgo.

¿Qué es el capital de riesgo? El desarrollo tecnológico debe estar financiado por alguien porque demanda muchos años.Nuestra experiencia Télex llevó prácticamente cuatro años, desde el momento en que se concibió la posibilidad hasta que entró en funcionamiento satisfactorio la primera unidad.De modo que alguien tiene que ser capaz de esperar esos cuatro años.Una cosa es comprar un suministro que viene de un país desarrollado y que a los doce meses va a estar entregado y funcionando,y otra muy distinta es desarrollar en el país un equipo de este tipo,porque,repito, lleva años.Por lo tanto alguien tiene que suministrar ese capital y estar dispuesto a esperar el tiempo necesario.Pero además existe un riesgo: podría ocurrir que el desarrollo de tecnología, en un área como ésta,fracase,no tanto porque sea imposible lo que se propone,sino más que nada debido a los costos.Cuando uno desarrolla tecnología se supone que quiere fabricar a un costo competitivo.De modo que la experiencia en desarrollar tecnología en el país requiere que alguien esté dispuesto a enfrentar la aventura como capital de riesgo,que esté dispuesto a financiarla,a esperar el tiempo que demande y a correr el riesgo de que la misma fracase.Es el proveedor de capital de riesgo y su función es indispensable.

En el caso de la experiencia Télex,el capital de riesgo lo

25x

corrió ANTEL,pues se arriesgó a desarrollar esa experiencia.

Otro aspecto muy importante que debe tener en cuenta el capital de riesgo,es que hay enemigos muy duros que se oponen a los proyectos nacionales.Inmediatamente que se intenta desarrollar un proyecto nacional aparecen,también,los enemigos internacionales,a quienes no les interesan las actividades de este tipo.Las industrias nacionales le cortan la posible introducción de los productos en algunos de los mercados.Tal vez en un futuro podría llegar a ser un potencial enemigo comercial.De modo,que el otro concepto que debemos tener muy claro es que si no existe quién se anime a enfrentar estos problemas y a poner las barreras como para que no se destruya la experiencia,ésta puede no dar los frutos deseados.

En estos años vale la pena mencionar muchos casos concretos. Existe una lista bastante completa de los proyectos de los últimos diez años,algunos de los cuales pudieron llevarse a cabo y otros no.Se trata de proyectos de informática que hubieran significado una experiencia importantísima,en el desarrollo tecnológico del país.

Un ejemplo claro a indicar es la red de télex de ANTEL, que afortunadamente se pudo llevar a cabo en forma exitosa.

En segundo lugar,el despacho de cargas de UTE,que es un típico producto informático.Esto es una colección de programas destinados a optimizar la manera cómo se genera la energía eléctrica en cada momento.Este conjunto de programas fue contratado en Europa y se podría haber hecho completamente en nuestro país.Se trata de un producto típicamente avanzado y artesanal.Otro ejemplo es el despacho de combustibles por ANCAP.El despacho de "La Tablada" es del tipo automatizado que se hizo,se contrató y en buena parte de él trabajaron técnicos argentinos.Sin embargo,entiendo que se pudo haber hecho en el Uruguay y en futuras instancias creo que esa tecnología se podría desarrollar en el país.La red bancaria internacional --otro ejemplo a citar-- se encuentra en manos de la organización con sede en Bruselas,producto típico de informática,en el cual no hubo participación nacional.

El tablero electrónico del Estadio Centenario,se hizo en el país,aunque es un trabajo de menor entidad que los mencionados anteriormente.

Las Centrales Telefónicas de ANTEL,han levantado una gran polémica en el país.He participado en un informe sobre las centrales digitales en el cual estudiamos una primera viabilidad y vimos que es posible realizar una parte de las Centrales Telefónicas en

el país.Se trata de un proyecto que en este momento está en el tapete y que funcionará o no,en la medida que siga adelante esta compra fenomenalmente desproporcionada,que se está haciendo por ANTEL. Si la compra se detiene,se ajusta en sus dimensiones adecuadas,se abre un buen margen que después vamos a ver en cifras,lo que significaría para el país.

Otro caso típico es que,sistemáticamente,se dejaron de lado las posibilidades nacionales en la parte de automatización del Aeropuerto de Carrasco.Allí la Dirección de Infraestructura Aeronáutica hizo varias compras,entre ellas tableros de señalización que serían similares a los tableros del Estadio,en los cuales ponía como condición que los suministros fueran hechos desde fuera del país.Este es un caso clarísimo de oportunidades que se perdieron para la industria informática.

En cuanto a la educación hay proyectos de entidad y habría una oportunidad también muy importante de suministros de material informático no sólo programas sino también equipos.Ahí hay un consumidor a tener muy en cuenta,es decir,los liceos y las escuelas del país:son miles y miles de unidades que se necesitan y representan un mercado muy importante que se puede emplear,o no,para la industria nacional.

El concepto que acá estoy manejando es el de un proyecto nacional.Es decir,la mayoría de estos casos no se puede realizar por la vía tradicional,es decir,que aparezca una empresa privada que los suministre.Entendemos que la mayoría de estos proyectos tienen mucho más volumen que todas las empresas existentes en estas áreas.Tendrían que tener otra característica,una característica de proyecto nacional,es decir donde haya un agente nacional que lo financie,un agente al que le interese el tema,se forman comisiones especiales,se llama a licitaciones especiales,es decir, se arma un proyecto nacional y se decide llevarlo adelante con todo el peso de un país,porque estas cosas significan convenios,significan acuerdos y una cantidad de aspectos.Supongamos que un proyecto en educación,de informática,llevaría a poner todo el peso de un país,es decir,para qué sirve ese proyecto si no lo apoya el sistema educativo,si no lo apoyan los agentes financieros,si no se tiene en cuenta en los acuerdos internacionales.En fin,es todo un país el que tiene que largarse a un proyecto y no solamente llamar a licitación para que le suministre las cosas.

Así llegamos al tema de la informática como industria considerada para cerrar esta primera parte del informe ¿Por qué es importante la informática globalmente como industria? La razón funda-

25x

mental es esa. Porque es al mismo tiempo una industria de avanzada, que por la manera como se correparte entre capital y trabajo, es viable para un país subdesarrollado o para un país en vías de desarrollo. Y esto permitiría hacer un polo de desarrollo, muy importante. Y acá vamos al segundo cuadro donde tenemos algunas cifras de estimación, sobre qué volumen tiene el mercado informático de nuestro país --creo que ahora le voy a poder aclarar la duda al señor Presidente, sobre a qué parte de la informática me refería-- y acá están referidas todas esas cifras.

En primer lugar las compras efectuadas en el período 79-84. Tomé los últimos cinco años y por supuesto esto es una estimación personal, es, decir, no he tenido demasiado tiempo para reunir estas cifras y no creo que sean fáciles de reunir. Tal vez estudiándolo con un poco más de cuidado sea posible, pero son difíciles.

SEÑOR TRAVERSONI.- ¿La oficial y la privada?

SEÑOR GROMPONE.- Sí, está todo. Digamos que esta cifra está basada en lo que se sabe de los vendedores de máquinas. El primer rubro tiene que ver con lo que se ha comprado en materia de computadoras en los últimos cinco años y qué cantidad de gente involucra. Las computadoras están divididas en tres segmentos, micro-computadoras, mini-computadoras y computadoras grandes. Acá no existe la pretensión de precisar estos términos. Simplemente tenemos tres franjas un poco caracterizadas por el valor, es decir, una micro-computadora cuesta unos tres mil dólares, una mini-computadora unos 50 mil, y una grande de 300 mil hacia arriba. La división es, más o menos así.

SEÑOR TRAVERSONI.- Perdón, ¿una minicomputadora cuesta 50 mil dólares?

SEÑOR GROMPONE.- Es exacto. Ese dato lo tiene en la segunda línea del cuadro, es el valor promedio. Estimamos que en los últimos años se han adquirido entre 500 y 800 micro-computadoras, 300 mini y 20 grandes. Este total adquirido hace que se repartan en unos dos millones de dólares en micro-computadoras, unos 15 millones de dólares en mini-computadoras y unos 6 millones de dólares en computadoras grandes. Es decir que estos valores suman más de 20 millones de dólares. En cinco años tal vez unos cinco millones de dólares anuales si la compra hubiera sido más o menos pareja. Por supuesto que no lo fue. Todos sabemos que antes de 1982, por la diferencia en el régimen cambiario, era muchísimo más fácil comprar equipo, que posteriormente, por lo que las compras no fueron homogéneas

En segundo lugar, veamos qué cantidad de gente está vinculada al sector computación. Aquí también se realiza una estimación y ponemos al personal que tiene una participación activa dentro del desarrollo de este asunto no el mero personal de operación. El personal asociado a cada micro computadora es uno y esta cifra en algunos casos es menos de uno, porque la micro computadora está en un ambiente donde hay más computadoras. En otros casos es uno o tal vez un poco más de uno porque es la única microcomputadora pero, en promedio, reitero, suponemos que hay una persona por micro; hay cuatro personas por mini-computadora --nos referimos a un cómputo dentro de una empresa mediana-- y tenemos 40 personas por centro de cómputo grande. En general son casi todos los casos del Estado.

Tomando un sueldo medio de 200 dólares por mes --ésta es una estimación simplemente, no tiene ninguna otra pretensión-- y calculando el número de personas empleadas tenemos aproximadamente, unas 2.600 personas en el sector informático, --me refiero a la parte más o menos activa del mismo,-- y significa un poco más de 6 millones de dólares por año de sueldos.

La segunda estimación que estamos haciendo consiste en saber cuánta programación producen estas 2.600 personas por año y vemos que es una cifra no despreciable. El criterio que empleamos es el de 100 programas nuevos por año por instalación mediana o grande, y valorizado a 100 dólares cada programa. Estas son cifras corrientes en la industria, y hace, por otra parte, que el valor agregado en la programación en nuestro país sea 3.2 millones de dólares por año. Hoy nuestro país produce por ese monto, por esa cantidad, sin que se vea, en productos informáticos para consumo interno. Esta cifra inclusive puede ser un poco baja en la estimación. Considero, por otra parte, que los uruguayos no somos conscientes de que estamos participando con esta producción nacional. Hasta aquí, programación pura. La inmensa mayoría de esta programación por no decir casi toda, es programación volcada a la Administración. Se trata de programas para la liquidación de sueldos, para la administración de stoks, para contabilidad, etc., es decir, esta es la cifra que nosotros manejamos.

Tercer rubro; producción de equipos electrónicos vinculados a informática, "... que se hubiera realizado", porque algunos de estos se realizaron y otros no.

jac.1
D.541

Si seguimos un ritmo razonable en las líneas de telex, por ejemplo, serían 400 líneas de telex anuales, lo que daría unos U$S 200.000, también anuales. Si pensamos en la producción de líneas telefónicas al ritmo que aproximadamente ANTEL necesitaría --un 3% anual-- daría unas 6.000 líneas de teléfonos y esto llevaría unos U$S 3;000.000.

Luego tendríamos otros rubros en electrónica que nos llevarían, en estimación, a otros U$S 300.000, lo cual nos daría --si se realiza, sobre todo la parte telefónica porque esta es la sustancial de este mercado-- fácilmente a un total estimado de U$S 3:500.000 por año, con un valor agregado de U$S 2:000.000 en ese lapso. Esto tendría como consecuencia que el mercado potencial en informática, hoy, si incluimos la producción de líneas telefónicas que, sin duda es una oportunidad muy interesante, nos llevaría a U$S 6:700.000 por año, es decir más de la 00 del producto bruto anual y con un valor agragado de casi U$S 5:000.000, porque tendríamos 2 millones por el lado de los equipos electrónicos y tres por lo que tiene que ver con la programación. Quiere decir que aquí tenemos un importantísimo valor agregado en el mercado.

SEÑOR TRAVERSONI.- Los teléfonos ya están comprometidos, ¿no es cierto?

SEÑOR GROMPONE.- Por supuesto, a estas cifras llegamos sumando la parte telefónica. Pero esto lo hacemos simplemente a los efectos de ver cuáles son las cifras reales, de cuál sería el volumen de la producción actual en informática. Es decir, si por un lado se lograra fabricar líneas telefónicas en nuestro país y, por otro arrancásemos de esta base, un poco más de seis millones de dólares anuales de productos informáticos realizados acá, incluyendo productos electrónicos y programación, de aquí para adelante; todo lo demás sería "fomento". O sea, en la medida en que esto se fomente o no, esta cifra crecerá a un ritmo que puede ser bastante importante; la informática suele crecer a un ritmo de 10% anual en los países en los cuales hay razones para desarrollarla. De modo que si realmente se emplearan los estímulos, si se tomaran medidas para estimular este campo, podríamos aumentar de seis millones y algo, al 10% anual.

jac.2
D.541

Esto sucedería, por ejemplo, si se incorporaran los temas de educación, si se hicieran esfuerzos para exportar algunos productos, etcétera. Esto es a los efectos de tener una cifra para saber a qué nos estamos refiriendo, de qué mercado estamos hablando, que es pequeño pero no insignificante.

Llegado a este punto, entonces, hemos explicado un poco el marco dentro del cual nos movemos.

Veamos qué problemas tenemos. Vamos a analizar alguna de las áreas en las cuales hay problemas concretos; áreas concretas en las cuales se pueden atacar temas concretos.

Primer área: la educación. La educación contemplada desde este punto de vista: en qué medida la informática puede ser aplicada en ella, como ayuda educativa, es decir, no tomando el problema de volumen mucho menor, que trata de cómo enseñar la computación. A mí lo que me preocupa es este otro problema, es decir, la computadora como ayuda educativa para la enseñanza media y, tal vez para la primaria. Es un tema de importancia, sobre el cual es indispensable tomar medidas para que quede en manos de nuestro sistema educativo nacional. Si en esto no actuamos firme y rápidamente, lo que va a suceder es que nos va a invadir una cantidad de productos educativos, que vienen de afuera con consecuencias gravísimas, una de ellas será de carácter económico. Es decir, tendremos que gastar y no lo vamos a desarrollar en el país. Pero hay una que es mucho más grave; en el pasado siempre fuimos autónomos desde el punto de vista educativo; tenemos una honrosísima y larguísima tradición cultural, motivo por el cual Uruguay ha sido y es muy orgulloso de su desarrollo y de su sistema educativo. Este orgullo lo vamos a perder, como también las riendas y el control del sistema educativo si no nos convencemos de que la única manera de tomar las riendas, es que toda la parte de informática aplicada a la educación tiene que ser desarrollada en el país, de acuerdo a criterios y pautas nacionales. En el pasado se han realizado algunas experiencias relativamente pequeñas en los sectores educativos. Hay experiencias en Enseñanza Primaria hay alguna experiencia también en Enseñanza Media, pero hoy --y esto es lo verdaderamente importante-- existe un plan piloto en marcha. En la hoja 9 hay algunas cifras de ese Plan que ha comenzado a funcionar. Pienso que ustedes las deben saber porque son de conocimiento público. La Ministro de Educación y Cultura anunció semanas atrás que se aceptaba una donación de 400 ó 500 micro-computadoras coreanas que van a ser volcadas en experiencias piloto en la educación. Sobre esto tuve la suerte de

participar en algunas reuniones.

SEÑOR TRAVERSONI.- Ese comienzo, atendiendo a lo que usted había manifestado, ¿no compromete nuestro futuro desarrollo en ese campo?

SEÑOR GROMPONE.- Diría que no o muy poco, porque entiendo que es difícil la posibilidad de fabricar esos equipos, --después hablaremos de ella,-- pero ese no es el punto importante. Actualmente, en una especie de plan tentativo, se puede pensar que si se comienza ahora en julio con la preparación básica de docentes, en noviembre se puede comenzar a definar las áreas donde se va a aplicar, sería posible, a mediados del 86 comenzar la experimentación con estudiantes en algunas áreas piloto. Esto involucra recursos humanos importantes, es decir cerca de 1.000 docentes, una cantidad importante de Instructores y, además, una cantidad de recursos materiales, también importante. Es decir, acá hay un balance que está puesto en dólares a los efectos de ver un poco qué es lo que va a marchar, sobre un total de 1:300.000. de dólares que se van a gastar, 200 mil son los dólares que regalan los coreanos, el resto, es remunerar el trabajo y la programación que se debería hacer en nuestro país, es decir, el esfuerzo más importante es el que va a realizar el sistema educativo.

SEÑOR TRAVERSONI.- Es en el que se refiere a los recursos humanos, ¿18 mil meses?

SEÑOR GROMPONE.- Sí 18 mil meses-hombre, son los 1.200 durante 18 meses, que van a ser preparados, van a hacer las experiencias piloto, es decir que el costo de esos docentes, supera ampliamente el costo de las computadoras. Esto se mantiene permanentemente en computación, es decir, los recursos humanos siempre multiplican por tres, por cuatro o por cinco el costo de los equipos, por esto los valores agregados son tan importantes.

En este pequeño balance ya se ve cuál es la composición de una experiencia en computación. Es decir, una experiencia informática, aplicada a la computación, llevaría poco menos del 20% de recursos materiales, que es el costo de las computadoras; el resto es mano de obra nacional calificada, en este caso Instructores, Programadores y Profesores de las tres ramas de la Enseñanza. Es decir, este es el desarrollo típico de toda la experiencia en informática, técnicamente adelantado, conceptualmente artesanal. Es decir, hay un enorme esfuerzo humano volcado

en el cual los materiales son lo menos importantes.

SEÑOR TRAVERSONI.- Perdón, le haría una interrupción para entender bien las cifras, Usted acá cita 200 docentes de Enseñanza Primaria, 500 docentes de Enseñanza Media, 300 docentes de Enseñanza Superior y 30 Instructores. No aparecen los Programadores. Los docentes ¿van a ser instruidos para programar?

SEÑOR GROMPONE.- No; para nada, por lo menos esa es la idea que yo tengo. Este Plan todavía está en vías de desarrollo, no a nivel del Ministerio de Educación y Cultura, pero la idea que yo tengo es que se trata de dos profesiones diferentes. El docente es especialista en su materia. especialista en Educación, el docente tiene que pedir, tiene que aspirar, tiene que definir concretamente de qué manera una computadora lo puede ayudar; de ahí para adelante lo que tenemos es un problema técnico, que lo resuelve la gente de informática. Es decir, una vez que le expresen "yo quiero una lección de historia que funcione de esta manera, que tenga tales y tales plazos, que tenga tales contenidos, que tenga un sistema de preguntas de tal tipo", concretamente el problema estaría bien definido, luego, tratándose de computación, los Programadores se encargarían del mismo. Es decir, considero que no se deben producir técnicos híbridos, en primer lugar porque los docentes serían malos programadores, pero, en segundo término, porque es indispensable que las ciencias humanas, la música, el idioma español, la enseñanza de idiomas, también sean asistidas por computadoras. No vamos a pretender que entre este tipo de docentes y la computación existan afinidades. Si bien podemos suponer que un profesor de química, uno de física o uno de matemáticas, puede tener cierta afinidad con la computación y llegar a dominarla, muy posiblemente en un profesor de idioma español, no. Esto significaría dejar de lado una cantidad de temas importantísimos, donde tal vez sea más importante la asistencia. Entiendo que en la enseñanza de idiomas, en la enseñanza de Letras, en la enseñanza de historia, en la de geografía o en la enseñanza de la música, en donde tiene un gran campo de acción la computadora, no es posible pensar en otra cosa.

El educador es educador, el informático es informático.

SEÑORA MACEDO DE SHEPARD.- ¿Me permite señor Ingeniero?

SEÑOR GROMPONE.- Con mucho gusto.

rp.5
D.541

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- La contrapartida de eso sería que, a su vez, el Programador tampoco podría prescindir del docente, no podría sustituírlo de ninguna manera.

SEÑOR GROMPONE.- Por supuesto, eso siempre es así.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- Es complementario, siempre va a ser complementario.

SEÑOR GROMPONE.- Pensemos así en las aplicaciones comunes el Programador, la gente que instala un sistema de contabilidad, no reemplaza al Contador ni reemplaza a la Dirección General Impositiva, al contrario, está al servicio de lo que pide la Administración de la empresa o la Administración Estatal.

Es decir, se trata de dos problemas diferentes; acá tiene que ocurrir exactamente lo mismo.

En definitiva, entonces, acá hay un problema, hay un plan que está en marcha pero todavía no está totalmente definido, pero que daría una excelente oportunidad para el sistema educativo nacional, para realizar una gran obra en vinculación entre informática y educación.

Por supuesto que este tema está abierto, hay mucho para investigar, pero entiendo que es una experiencia que es necesario apoyar, porque nos va en juego la soberanía y una cantidad de cosas y nos permitiría, además, movilizar rápidamente el sector.

Acá, por ejemplo, yo me refería a "Programación Contratada", estimo que si la Programación que se necesita para esta experiencia piloto fuera contratada, costaría unos 100 mil dólares, quiere decir que es una cifra no despreciable dentro del Mercado de Producción de Programas y que además permitiría comenzar a realizar programas que no fueran totalmente administrativos; es decir, comenzaría a quitar esta especie de cáscara solamente administrativa de informática y de la aplicación que se hace en

nuestro país de la informática, es decir, el exigir o pedir a nuestros técnicos que fabriquen programas educativos, los sacaría de ese medio ambiente y les permitiría tomar perspectivas sobre una cantidad de otros puntos.

En cuanto a la planificación educativa hay dos estilos muy distintos, uno es el que podemos llamar de los técnicos, es decir, en que aparece un técnico, que sabe todo lo que hay que hacer sobre determinado tema, planifica todo, desde arriba en forma vertical y hace un plan de desarrollo.

Por lo menos yo, soy partidario de todo lo contrario, hay que ir hacia abajo en el sistema educativo, formar comisiones amplias y participativas de docentes que son quienes verdaderamente han construido nuestro sistema educativo y de alguna manera, lo empiezan por el lado contrario que los técnicos en este tema.

Es decir, acá se corre el riesgo de que se diga:" en nuestro país no hay nadie que sepa de informática aplicada a la computación, por lo tanto traigamos técnicos del extranjero".

Lo que se está proponiendo de esta manera es, los especialistas en Informática aplicada a la computación, son equipos inter-disciplinarios formados por informáticos y educadores, no otra cosa.

Sin duda acá se plantea una toma de posición, es decir, yo estoy en contra de traer estos especialistas, muchas veces seudo especialistas en los dos temas, que, en definitiva terminan comprometiendo todo el resultado del sistema educativo nacional, por la vía de que nadie se siente seguro respecto del tema que se está considerando.

rp.7

D.541

El segundo tema tiene que ver con la automatización industrial. Considero que hay que tomarlo con particular atención. Por ese motivo me voy a referir a las etapas que se deben seguir en cuanto al mismo. Es decir, el proceso de automatización industrial que ya ha comenzado en nuestro país --en realidad habría que decir de segunda automatización-- ya que acá estamos hablando de la segunda revolución industrial, es decir, el manejo de la información de la industria.

Las etapas del proceso de automatización industrial son muchas. Comienza siempre por captura de datos; es decir, el primer problema que se plantea la industria es cómo tomar datos automáticamente. Diría que en nuestro país no conozco ninguna industria que haya salido de esta primera etapa, a lo sumo podríamos decir que unas pocas han entrado en ella. Su problema consiste en la necesidad de tomar datos automáticos en la fábrica es decir, quiere tener, cada media hora las temperaturas, cada media hora las presiones, o quiere saber cada cuánto ocurre tal cosa, o cada una de las pesadas de determinado equipo que pasa por allí, etc. Esta es la primera etapa en la cual se entra; son los problemas que ahora plantea la industria, que nos plantea a nosotros como técnicos: tomemos automáticamente los datos.

Luego de cumplida esa primera etapa, que da mucho trabajo, (es decir, normalmente un sistema de captura de datos en la industria le lleva un año, o sea, desde que se define hasta que realmente entra en funcionamiento); se entraría en una segunda etapa que consistiría en un modelo de simulación. Una vez que tenemos los datos de una fábrica cómo se pueden anticipar los resultados de la misma? En esta segunda etapa se trata de construir un modelo funcional de la fábrica y ponerlo en funcionamiento.

Luego vienen las etapas realmente difíciles de automatización que son las otras tres que vienen a continuación, y que en el mundo son incipientes, en contra de la opinión de divulgación periodística que anda por ahí, suelta. Empecemos por la más espectacular de todas, los robots, es decir, una máquina que es un producto informático o sea una computadora programable, que, en lugar de imprimir, mueve, toma objetos, suelda, se desplaza, pinta, etc., pero se trata de una computadora exactamente igual a las demás, con la diferencia reitero, de que se mueve. Por mucho que se hable de cifras espectaculares acerca de la robótica en el mundo, ésta es

totalmente incipiente; es decir, el número de robots que existen en los países altamente industrializados, son unos pocos miles, hay pocos miles de robots en el mundo, en lo que tiene que ver con el uso industrial. De modo que nuestro país puede entrar en la era de la robótica sin demasiado atraso, hay pocas industrias en las cuales es posible utilizarlos; ya existen personas que están pensando en hacer desarrollar robots localmente, Por suerte ya hay quien tiene algún proyecto. Esperemos que se concreten.

Una segunda medida, también muy difícil de implementar, es el control automático. Una vez que tenemos datos de una fábrica, comprender cómo debemos actuar sobre ella, porque una cosa es tomar datos y recoger esa información, otra, en base a ese conocimiento, tomar decisiones. Esa etapa, que es la primaria en automatizaciones es sumamente difícil de dar y, hasta donde yo conozco no hay sistemas de control automático en nuestro país y van a tardar unos cuantos años en ser instalados.

Por último me voy a referir a un tema que está muy de moda: los sistemas expertos, los que razonan como un técnico, no toman decisiones automáticas sino que dicen: "Si tenemos todo este panorama, todos estos datos de la fábrica, lo que conviene es cerrar tal válvula o hacer otra válvula", es decir que esto consiste en algo más que un control automático, toman decisiones, tal vez un poco más inteligentes que una decisión automática.

Toda esta, es la perspectiva de los próximos años, aún el número de sistemas expertos que existen en los Estados Unidos, de pronto son unos pocos cientos, nada más. De modo que en ese país hay unos pocos miles de robots y unos pocos cientos de sistemas expertos; no estamos tan lejos de poder realizarlos acá, es decir que estamos a tiempo de realizar acá la experiencia; pero esto exige crear algo así como una conciencia para la automatización. Comencemos por uno de los puntos que en la automatización crea más fricción: el desempleo. Dentro de lo que yo conozco, no he visto casos de desempleo por la aplicación de la automatización; en nuestro país la industria está suficientemente atrasada en muchos casos, como para que la automatización no sólo no desemplee a nadie, sino que además aumente el personal. Se trata de una experiencia cotidiana, que, donde entra una computadora, no sólo no se desemplea a nadie sino que además aumenta el personal cuando se automatiza, ¿por qué? porque lo que provoca

la automatización es una mejora fabulosa de la información de la empresa, posee tales dimensiones, que la misma no está preparada, con el personal actual, para absorberla y manejarla. De modo que en nuestro país, afortunadamente, el resultado inmediato de la automatización, debido a nuestras características y al carácter primitivo de la administración y del manejo de datos que tenemos, es aumentar el personal. Yo no conozco casos demasiado concretos de que la automatización, (vamos a entendernos, en esta segunda revolución industrial, no en la primera, que sí, provocó desempleo) haya provocado aumento del desempleo. Es decir, cuando se reemplaza una máquina manual por una automática, cuando se reemplaza un telar manual por uno automático, mucho más rápido, eso sí, provoca desempleo. La segunda revolución industrial, reitero, la de información, por lo menos en los ejemplos que yo conozco, me parece que siempre provoca aumento de empleo. Por lo tanto ese es un problema que debe estudiarse y examinarse detenidamente.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- ¿Me permite, señor ingeniero?

SEÑOR GROMPONE.- Con mucho gusto.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- Me queda un poco la duda de si eso no sucederá con carácter transitorio. Es decir, ¿qué sucede a mediano plazo? De acuerdo a su argumentación parecería que el desempleo no se produce por lo menos, en el momento, en razón de las circunstancias actuales de nuestro medio, de nuestro mercado. Pero, superados esos inconvenientes, ¿no provocarían --entonces sí-- el desempleo? ¿Hay plazos calculados para saber si esto va ocurrir o no, y que se pueda subsanar de alguna manera?

SEÑOR GROMPONE.- Lo que sucede es que el desempleo, a mediano plazo, es controlable; el problema radica en el corto plazo. Por otra parte, el desempleo, como tal, se va a producir desde el punto de vista estadístico digamos; tal número de empleos que antes había, ahora va a ser cambiado por otros, de eso no cabe la menor duda.

Si el impacto se produce a mediano plazo, hay tiempo como para reeducar a la gente o para que, naturalmente, se renueve la gente. El problema es a corto plazo.

hrm.1

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- ¿Hay experiencia en otros países de cómo se puede subsanar el desempleo a mediano plazo?

SEÑOR GROMPONE.- Creo que la situación es diferente en Uruguay. Esa imagen de que la automatización provoca catástrofes de desempleo, puede ser que sea válida en otros países. Insisto en que es rigurosamente cierto en la primera revolución industrial; en nuestra realidad y en la segunda revolución industrial, yo no la veo como real; en los hechos no produce ese desempleo. Es decir, pasamos de un mecanismo en el cual se ignora casi todo el manejo de información, es decir que es totalmente primitivo; no se sabe prácticamente nada de lo que sucede en las diferentes etapas y de golpe llega una información fabulosa que es necesario administrar. El resultado inmediato es tener que aumentar, desde los puestos de trabajo en fábrica, hasta los puestos de trabajo administrativo; para que esa información se convierta en algo útil, es necesario el procesado.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- Me resulta clarísimo lo que usted dice, pero pienso que una vez superada esa etapa y que aprendamos el manejo, para ese entonces, es que nos viene el temor de que pueda haber desempleo, que se pueda provocar desocupación. Lo planteo planteo por si las cosas pudieran suceder así, por lo inquietante del caso, con el fin de estudiar el tema, buscar los correctivos y pasar a considerarlos; en caso contrario, desde ya podemos quedarnos tranquilos dado que, según usted afirma, ese fenómeno no se va a producir.

Pienso que el fenómeno es lento, el problema es cuando se produce rápidamente, cuando no existe la posibilidad de reciclaje de la gente.

SEÑOR GROMPONE.- Un problema al que me quiero referir es al negativismo sobre este tema. Creo que es necesario estudiar y crear conciencia de que la automatización no tiene como consecuencia este carácter dramático de traer desempleo.

Hay otros factores sobre los que es necesario crear una conciencia para la automatización: en primer lugar, la mejora en la calidad, es decir la mejora de calidad de la información y en general la mejora en todo el asunto muchas veces no es advertida como una finalidad para la industria, pero una de las razones

más importantes que está provocando la automatización en nuestro país es la adaptación de stándars internacionales. Es decir, una de las causas casi sistemáticas de por qué se automatizan ciertos renglones es porque las exigencias del Mercado comprador piden que el peso vaya con tantos gramos de precisión o que tal cosa vaya con tal característica, lo que obliga a automatizarnos. Es decir que en este momento es el mundo el que nos está obligando a automatizar, aunque a veces es la Administración, otras la información que pide el Banco Central, la Dirección General Impositiva, lo que fuerza a la automatización más que una verdadera necesidad sentida por la industria. Por eso insisto en que es necesario crear una conciencia para la automatización.

Otro punto sobre el que es necesario crear una conciencia, tiene que ver con el tiempo que lleva esa automatización que se logra en años.

Un área que también es muy importante, es la que tiene que ver con la comunicación; área de comunicaciones e informática, son la misma cosa.

Es decir, no se puede pensar en la informática separada de las comunicaciones ni en las comunicaciones separadas de la informática. Esto se demuestra en casos recientes. Creo que uno de los más importantes que tenemos de por medio en nuestro país es el de las centrales telefónicas digitales. Este es el caso más tajante de vinculación estrechísima entre comunicaciones e informática. Es decir, ¿qué es una Central Telefónica Digital, sino una computadora grande, que maneja cada una de sus líneas en forma digital; o sea, cada una de las conversaciones son convertidas en números y ellos son procesados, exactamente lo mismo que si se tratara de gastos de sueldos, o de cualquier otra cosa.

En este caso, el de la telefónica, hemos hecho un ante-proyecto --está en la hoja 10-- donde se evalúa qué significaría un proyecto de desarrollo de centrales digitales en el Uruguay. En la primera sección se estudia su desarrollo en el tiempo y, como acá se vé, si se comienza a principios del año 86, recién a mitad del 88 tendríamos el primer prototipo pequeño de mil líneas que podrían entrar en funcionamiento y luego, cada año, podríamos ir aumentando el tamaño del proyecto. Acá hay cifras estimadas de re-

jes.2

cursos materiales, es decir; la primera etapa de mil líneas llevaría un millón y medio de dólares, la segunda uno, la tercera uno y medio, la cuarta dos con seis; en fin, esas son las cifras estimadas; asimismo este es el estilo de plazos y de volúmenes que involucra un proyecto informático de esta naturaleza. Está puesto aquí a efectos de contar con una referencia y de que, nuevamente, se consideren las cifras que involucran todo esto.

El punto siguiente es el que tiene que ver con la fabricación nacional de equipos. El problema de fabricar en Uruguay computadoras --sin duda uno de los primeros temas que a uno se le ocurren-- ¿en qué radica la industria de informática?, en frabricar equipos.

Entiendo que acá se plantea un problema difícil, controvertible. Yo no creo que se pueda dar una respuesta de carácter general; considero que la única respuesta que se tiene que dar es que hay que examinar cuidadosamente cuál es el valor agregado en cada caso. Por ejemplo, y de esto tengo una convicción personal, porque lamentablemente estuve buscando una cantidad de cifras pero no logré reunir las que me resultaran totalmente convincentes.

Supongamos que nos planteamos una cosa tal como armar computadoras en nuestro país; dejemos de lado todos los problemas que eso nos acarrearía. La impresión que tengo, y lo que no puedo demostrar con cifras, es que si nos propusieramos armar computadoras en nuestro país, el valor agregado de esta tarea, no superaría, posiblemente, el 15% del valor de la computadora.

Es decir, armar computadoras
ferente que armar automóviles, el valor agregado es ínfimo. Lo importante es programar las computadoras en el Uruguay. Aquí es donde se centra un poquito el problema del caso de la Enseñanza, ésta nos suministra un mercado.

SEÑOR TRAVERSONI .- ¿Me permite?

jes.3

SEÑOR TRAVERSONI.- Sobre este punto quisiera replantear la polémica que se ha producido en ocasión de las visitas de otros técnicos.

Por un lado se formuló un elogio a la política brasileña en esa materia, en la fabricación y en el énfasis puesto en ella dada la cobertura de más del 50% del mercado interno. Por otro lado, algunos de los visitantes señalaron una cosa distinta: se refirieron a que ese adelanto en materia de fabricación, se había hecho a costa de un atraso técnico y que Argentina, que aparecía tan a la zaga en esa materia, que no había hecho nada en dicha materia, de pronto estaba en condiciones relativamente favorables como para iniciar una empresa en otro campo, sin estar compitiendo en fabricación, porque, a la larga se había constatado que los equipos en Brasil eran importados.

SEÑOR GROMPONE.- Sobre la experiencia brasileña creo que vamos a considerarla en más de una oportunidad pero, adelantando algo sobre este punto, señalo que a mí lo que no me gusta de esa experiencia es que, aparentemente, Brasil, parece que hiciera las cosas al revés, parece estar empecinado en fabricar equipos y comprar la Programación. Diría que, de esa manera, se convierte, la producción de equipo informático, en lo mismo que armar automóviles. Es decir, yo pienso que la "gracia" del valor agregado, se encuentra en hacer la programación y comprar el equipo. Me da la impresión, reitero, de que Brasil ha dado vuelta completamente los términos, es decir, ha protegido fuertemente la industria, pero, misteriosamente, lo que se han preocupado por desarrollar, son los equipos pero no la programación; porque, justo es decirlos, en Brasil la programación viene de afuera. Y si se quiere, la experiencia de Brasil no es desastrosa, porque no están pagando royalty; por lo que yo sé hay una cantidad de royalties que no pagan. Si algún día Estados Unidos y otros países reclamaran las cifras de royalty que realmente están involucradas en Brasil, se produciría una catástrofe en ese país. Eso lo ha expresado el propio Secretario de Informática: "En Brasil, "royalty", es una mala palabra, precisamente por lo que expresaba hace un momento, porque han dado vuelta el problema.

Insisto en que para mí el único criterio que realmente importa, es el del valor agregado en Informática, ya que ésta se convierte en una industria atractiva para estos países, cuando se le agrega cerebro, no cuando se le agrega armado.

mim/1
D/541

Es por eso que, aun en el caso de fabricación, el único mercado más o menos grande que tendría nuestro país en computadoras pequeñas --es decir, mirando las cifras que tenemos acá, en la página 8, los equipos adquiridos en los últimos años que representaron apenas unos cientos de micro-computadoras-- sería la enseñanza que, sin duda consumiría miles de ellas. Simplemente pensando en tres o cuatro computadoras en cada liceo y alguna computadora en cada escuela, sumarían miles. Daría una cifra muy grande con respecto a lo que se ha vendido en los últimos años...

SEÑOR TRAVERSONI.- Pero el comprador es el Estado.

SEÑOR GROMPONE.- Es verdad, pero tal vez ese caso justificaría estudiar la viabilidad de un proyecto nacional. Considero en lo personal, que armar computadoras no tiene demasiado sentido, lo verdaderamente importante radica en su programación. Porque, en definitiva, ¿cuáles son las piezas de la computadora? Cada uno de los circuitos integrados está fabricado en Estados Unidos o tal vez Japón y son iguales para todos los países. Si nosotros los armáramos a escala pequeña, lo que va a suceder es que las vamos a construir más caras y su calidad sería inferior. Y en eso, no está el valor agregado importante, el valor agregado se encuentra en la programación. Por ese motivo es que considero que no existe una respuesta única para el problema de armado de equipos. Es decir, ¿se pueden armar equipos como una Central Telex en Uruguay? Porque da eso, del 20% de valor incorporado por los equipos totalmente importados que se hicieron; el otro 80% es por concepto de diseño, instalación, programación. De modo que si dejamos de lado lo que realmente es jugoso, técnicamente atractivo y valioso para nuestro país, pasamos de viable a no viable.

Esa es mi opinión sobre este problema. En forma abstracta no se puede decir que existe la posibilidad de armarlos, puede ser que ocurra lo mismo que con los automóviles, los podemos armar pero siempre a expensas del precio y la calidad.

En definitiva todo esto crea la posibilidad --como ya lo había adelantado-- de concretar proyectos nacionales. Considero que la creación de tecnología, con todas sus etapas, es decir el anteproyecto, el proyecto, el prototipo y la producción exige que exista un proyecto nacional. No hay empresas que tengan escala para hacerlos en nuestro país; esto requiere un conglomerado de la suma de partes que serían: por un lado el agente financiero que suministrara el capital de riesgo que, naturalmente, no puede salir de la industria privada; por otro lado el consumidor que, en general es el Estado o algunos de sus Entes, es decir, el sistema Educativo, ANTEL, UTE, OSE, etc.

mim/2

En tercer lugar, nadie cuenta con los recursos técnicos como para hacer un proyecto. Es decir, en el anteproyecto telefónico, --está en la página 10-- se habla de 44 técnicos, es imposible formar un equipo así porque ninguna empresa privada ni pública los tiene, por lo tanto, dicho equipo tendría que ser interdisciplinario y multi-empresa, y sus orígenes serían múltiples.

En nuestro país no se pueden formar equipos de este tamaño si no se realiza a nivel nacional.

SEÑOR TRAVERSONI.- Cuando se mencionan 44 técnicos es porque se está hablando de un alto nivel, ¿no es así?

SEÑOR GROMPONE.- Sí, por supuesto. Se trata de ingenieros y ayudantes de ingenieros.

SEÑOR FLORES SILVA.- Para el proyecto telex, ¿cuántos técnicos usaron?

SEÑOR GROMPONE.- Usamos menos porque es bastante más chico; en él trabajaron 6 ó 7 ingenieros y se juntaron dos empresas. Además, en los hechos, ANTEL suministró una contraparte, es decir, hubo técnicos del Ente que estuvieron trabajando permanentemente en el proyecto.

El último caso que nos importaba señalar es el relacionado con las posiblidades de producir y de exportar, que tienen que ver con el mercado actual de informática que es un volumen chico, es decir, este mercado de unos 5 ó 6 millones anuales de dólares, volcado al Mercado Interno tiene que crecer bastante para que pueda realmente, llegarse a niveles de exportación. Considero que sí tiene que ser una perspectiva a mediano plazo, pero para eso hay que asegurar que este Mercado crezca, por lo menos al 5 o al 10% anual, para que realmente llegue a cifras en que sea posible exportar, con la calidad exigida.

Entiendo que es indispensable contar con el aparato del Servicio Exterior, con el cual hoy no contamos. A modo de anécdota, debo decir que un día me propuse averiguar en Perú, quién administraba el Servicio Telex y no pude averiguar porque ni el Servicio Exterior Uruguayo ni el Peruano, podían suministrar el dato. Es decir, esa clase de información de carácter técnico, que es muy difícil de conseguir es indispensable para exportar productos de alta calidad.

Otro punto muy importante es que se debe ser profeta en la propia tierra. Es decir, es absurdo pretender exportar algo que

25x

no se puede vender dentro del propio país; de modo que el paso indispensable para poder exportar una cosa, es aplicarla y desarrollarla acá. Sería absurdo pensar que podemos suministrar equipos telefónicos a la Argentina, si no podemos hacerlo en nuestro país. De modo que, por ese motivo, todo tiene que empezar por nuestra propia casa.

En todas estas instancias, pasamos, una y otra vez, por el filtro del Estado.

Entremos ahora en la tercera parte, lo que tiene que ver con los problemas políticos, que son los que a ustedes les importan; todo esto interesa si lo pensamos con miras a una posible legislación, es decir, a una acción legislativa. Personalmente estuve tratando de concretar todas estas inquietudes, de modo que les sirviera para algo.

La primera cuestión radica en la legalidad de la Informática; sin duda ésta plantea una cantidad de dificultades. Por empezar hay problemas nuevos con formas viejas y problemas viejos con formas nuevas. Una de las primeras dificultades que se plantean, es el derecho de copia, esto es algo que "asusta" a las legislaciones, a nivel mundial. Los programas son algo sumamente valioso, es decir, la programación es muy valiosa pero puede ser copiada por cualquiera, en segundos, a un costo bajísimo. La programación se copia sin mayor trabajo. Esto ha generado una larguísima polémica en el mundo, sobre cómo proteger la autoridad de los programas y ha generado también una larguísima polémica, acerca de actualizar el concepto de derecho de copia, manejando formas tanto viejas como nuevas. He escrito un trabajito, resumiendo un poco las diferentes posiciones que existen. Hay quien dice que una programación se parece a un rollo de pianola, es decir, sirve para hacer funcionar más de un equipo; también se argumenta que la programación, en la medida que no puede ser leída por un ser humano, no es aplicable a la Legislación del Derecho de Copia, ni a la Legislación del Derecho de Autor. En fin, tenemos todas las posiciones. Lo que existe de por medio es un problema económico, como es natural. Asimismo tenemos que considerar problemas jurídicos nuevos, entiendo que la Informática plantea problemas que antes no existían; por ejemplo, hay conceptos de autoría que no son aplicables en forma directa. La persona que crea un determinado programa, no solamente crea un programa concreto, al que tenemos que proteger, sino que crea una idea, es decir, la de la planilla electrónica, o el procesamiento de la palabra en forma electrónica, al ser nuevas brillantes, son totalmente copiables y sumamente poco protegibles, porque basta verlas para que se piense: ¡Qué idea se le ocurrió a este hombre! Como esto no es protegible, reitero, ha creado situaciones jurídicas diferentes, ¿cómo amparamos esos conceptos? Uno de ellos tiene que ver

25x

con los juegos electrónicos, detrás de cada uno de ellos existe una idea, un argumento, personajes, pero es muy fácil pensar que se puede copiar y construir uno parecido, que tenga los mismos conceptos, personajes diferentes y dibujos distintos aunque,esencialmente, es lo mismo. De modo que ahí es donde se ha planteado el problema jurídico.

De cualquier forma, yo diría que, para nuestro país,estos no son problemas graves; manifestaría que aquí no tenemos esa complicación, los asuntos jurídicos que se debaten en Estados Unidos o en Francia por los derechos de copia, y la patentabilidad o no,no son los problemas graves que a nosotros se nos plantean. Pienso que los que encaramos nosotros son de otro estilo, más bien tienen que ver con la dependencia; para empezar tenemos que estudiar cómo defendernos de la invasión de los productos del exterior y, en segundo lugar, conseguir que no nos roben las ideas en el caso de que las exportemos. De todos modos, creo que éstas son dificultades de menor entidad, no pienso que acá esté el fondo de la cuestión.

Un segundo enfoque del problema político de la informática, radica en saber a quién tenemos que defender, es decir, una legislación necesariamente defiende a alguien, o por lo menos lo intenta y existen muchos posibles defensores. El primero, sobre el cual considero que todos estaremos de acuerdo, es que no se debe defender la industria extranjera. Cuando uno dice esto, parece que es estuviera diciendo un disparate, ¿a quién se le va a ocurrir defenderla? Sin embargo, en los últimos años, nuestro país actuó como si lo estuviera haciendo. Cada vez que hace compras llave en mano, cada vez que llama a consultorías externas de fuera del país, está, en los hechos, defendiendo la industria extranjera; cuando en una licitación está prohibiendo presentar ofertas nacionales, defiende en la realidad, la industria extranjera. Esto a pesar de que la legislación existe y es muy amplia, que defiende la industria nacional, sin embargo a lo largo de estos últimos años, hemos visto hasta qué punto no se cumple todo eso. De modo que sí, se ha trabajado mucho con el concepto de defender la industria extranjera.

Del mismo modo, uno puede preocuparse de defender la sociedad del impacto de la informática, es decir, nos encontramos ante muhcos planteos que son de tipo apocalíptico; la informática nos va a quitar la privacidad y una cantidad de aspectos de nuestra vida. Creo que ellos también son de menor entidad , es decir, siempre, cada vez que se produce un cambio tecnológico,existe una especie de apocalipsis, o gente que se siente apocalíptica, pero creo que esas son cosas que pasan, y tampoco en eso ra-

dica el problema. Lo que resulta un poco más serio es defender al consumidor de los gigantes monopólicos. En nuestro país, la mayor parte de las veces se trata con un vendedor que, tal vez sea mucho más grande que nosotros; este sí que es un problema y muy difícil de resolver ¿cómo poner en cierta igualdad a los pequeños compradores uruguayos, con respecto a los monstruos de proveedores extranjeros? También existe un problema en cuanto a defender la industria informática del mal uso social; sin duda el realizar la copia indiscriminada de los programas y del no pago de los costos de desarrollo plantean una situación seria. Este no es igual al problema del dererecho de autor, es parecido, o sea, un producto informático de pronto llevó una inversión de un millón y medio de dólares, cuyo prototipo tiene mil líneas y, casi todo el resultado de esto, de pronto entra en un disco de computadora y se puede copiar en cinco minutos, quiere decir que invertimos un millón y medio de dólares en algo, que es fácilmente copiable. Es decir que ahí existe algo que debemos defender y que es muy difícil hacerlo, que todavía no está resuelto a nivel mundial.

Por último, sin duda hay que defender las industrias adecuadas para el país ¿qué es una industria adecuada para el país? La respuesta para mí, tiene que ver con el valor agregado, es decir, creo que el valor principal radica en qué valor agrega a la industria, no cuanto compra de productos extranjeros, sino en qué proporción se agrega.

SEÑOR FLORES SILVA.- ¿Me permite?

SEÑOR GROMPONE.- Con mucho gusto.

SEÑOR FLORES SILVA.- Creo que acá, usted está tocando un tema clave como lo es en el país, la defensa de la industria extranjera.

Considero, en lo personal, que es necesario profundizar un poco en este asunto, porque todo el mundo comparte la orientación de principio general, defender la industria nacional de la extranjera, pero lo que sucede es que ellos tienen una suerte de tesoro tecnológico que trasmiten en cuenta gotas, no es un tema fácil. ¿Usted tiene conocimiento de Legislación Comparada, vinculada a Códigos de Lealtad, en la transferencia tecnológica? ¿Cómo hacemos para defendernos? Porque ellos tienen algo que nuestros consumidores van a apetecer.

SEÑOR GROMPONE.- Sin duda existe un nivel de delito que es el de espionaje industrial y, a ese nivel, es muy difícil defenderse. Sin duda, siempre se puede corromper a nuestro técnicos, comprarlos y llevárselos. Considero que de eso no podemos defendernos.

De todas maneras pienso que no sea tan fácil, los técnicos que han participado en un proyecto nacional, no solamente lo hacen en ése, sino que se toma como trabajo más entre otros, es decir, participan porque tienen un espíritu especial para ello.

Considero que la única defensa consiste un poco en la conclusión a la que yo deseo llegar. La solución sería la de encarar los proyectos como nacionales, no creo que se trate tanto de un proyecto que se arregle por la vía de las leyes.

SEÑOR FLORES SILVA.- Es decir tomarlos como beneficios en el proyecto, hacerlos competitivos en términos de relaciones internacionales.

SEÑOR GROMPONE.- Exacto. Y darles, además, en la faz en que es necesario, protegertor protección. Después tenemos que dejarlos que vuelen solos. Es un poco la conclusión a la que vamos a llegar.

Por supuesto que legislaciones sobre informática hay muchísimas y yo no soy, por supuesto, especialista en legislaciones informáticas, ni en ninguna otra clase de legislación

Existen diferentes tipos de legislación; la norteamericana parecería que solamente se preocupa de los derechos de copia, ese es el tema candente para ellos, se inquietan porque ellos producen programas y los mismos se filtran y son copiados libremente en el resto del mundo.

La legislación del tipo brasileña, por ejemplo, establece monopolios nacionales muy fuertes; es decir, el Brasil puso barreras fortísimas a través de su legislación.

Otras legislaciones se preocupan del apocalipsis, es decir, adoptan una actitud ignorante: defendámonos contra este monstruo que se nos acerca.

Entiendo que tampoco ese es un caso para tomar como ejemplo.

mim/7
D/541

Pienso que este asunto no tiene que ver con la legislación precisamente, acá existe un problema mucho más importante, es decir, el relacionado con Ciencia y Tecnología y con qué papeles se cumplen, a mi modo de ver, éste es el fondo de la cuestión; no se encuentra en la legislación, sino en los organismos de Ciencia y Tecnología. Hay muchos organismos de este estilo, vinculados entre sí. Para empezar tenemos las CONADIS, todos los países tienen sus Comisiones Nacionales de Informática, como primer nivel. La objeción que tal vez yo le haría a las CONADIS es que se ocupan solamente de la compra de computadoras, tal vez desarrollo de programas y quizá racionalización de las compras del Estado, es decir, poco más que de cosas muy generales y comúnmente dejan de lado esa otra mitad de la informática que es la electrónica, que contiene informática adentro y que se trata de uno de los productos más importantes, porque la programación como tal es difícil de comercializar y de exportar, en cambio la programación incorporada a un equipo, sí es fácil de comercializar.

La CONADI de nuestro país no es una excepción y solamente se ocupa tal vez, del Estado, y tal vez de la compra y racionalización de máquinas y nada más que eso. En segundo lugar están, quizá un poco por encima, los CONICYTIS --Consejos Nacionales de Investigación--. Fui delegado durante años al CONICYT y la experiencia que tengo es que, si el mismo no tiene recursos y una mediana ejecutividad tampoco puede marchar, ir hacia adelante. Es decir, es indispensable que tengan más ejecutividad y, sobre todo, recursos, para encarar proyectos nacionales. En la órbita de esos Consejos Nacionales de Investigación es donde se tiene que centrar este tipo de problemas porque involucran más de un área. Incluso podríamos organizar algo todavía mejor, pero quién sabe si el país está preparado para esto: un organismo Ejecutivo de política de Ciencia y Tecnología. Creo que, a la larga, no vamos a tener más remedio que instalar una Secretaría o Ministerio Ejecutivo de Ciencia y Tecnología, no obstante, por ahora, tal vez sea un paso apresurado, pero con el paso del tiempo, insisto, este tipo de problemas tendrá que incluirse en una órbita como la antes mencionada.

Lo que debemos hacer, en primer lugar, es emplear el poder de compra del Estado para fomentar determinadas áreas, eso sería el primer punto. Es decir, el poder de compra en un Estado como el nuestro, es decisivo; una compra que hace ANTEL, una compra de UTE o una de AFE, son de un tamaño decisivo para nuestro país. Es decir, frente a un mercado de unos pocos millones de dólares, una compra de decenas de millones de dólares, significa un sacu

dón para el mercado. O sea, significa un sacudón si se vierte una parte de la compra y es un sacudón si no se vierte una parte de la compra. Por eso pienso que emplear el poder de compra del Estado, es una forma legítima de estimular y de dirigir estas cosas. Por eso pienso que no está en la órbita de una CONADI y, tal vez, ni siquiera en la de un CONICYT.

En segundo lugar, es indispensable que se llame a concurso de proyectos, es decir, que no sólo se empleen las oportunidades de compra del Estado, sino que existan concursos de proyectos de desarrollo de tecnología. O sea, que se llame públicamente a ese tipo de concursos, porque hay una cantidad de ideas circulando, que podrían servir.

En tercer lugar, creo que es necesario encarar estos problemas como proyectos nacionales, es decir, encararlos como si fueran proyectos nacionales y, tal vez por eso, sea necesario formar una Comisión específica. Entiendo que la única manera concreta, encarado como proyecto nacional, es que cada uno tenga su Comisión Administradora específica, es decir, no tanto una CONICYT o una CONADI que en abstracto o en general se ocupen de esas cosas, sino un proyecto como puede ser el de desarrollar Centrales Telefónicas o el racionalizar despacho de energía en nuestro país o la Programación para la Enseñanza. Es un proyecto que empieza, termina y requiere un organismo técnico-especializado para administrar ese proyecto. En ese sentido es que yo no mencionaba un proyecto nacional; considero que se debe crear una Comisión que empiece y termine con el proyecto y que lo administre. No es posible pedir a un organismo general que particularice en un sentido, porque son problemas demasiado específicos y a término.

Lo último que sería deseable tener es que algún organismo tuviera poder de intervención en los temas de interés nacional. Es decir, una de las cosas que ahora ocurren en nuestro país tiene que ver con que determinado ente decide que enfrenta cierta necesidad y se embarca en un proceso de compra, y no hay ningún otro Poder del Estado que pueda decirle: un momento, acá se encuentra involucrado el interés nacional. UTE, por ejemplo, necesita un despacho de carga --es legítima su aspiración-- para tal fecha, en tales y tales condiciones y tiene precios y sale tantos millones de dólares y decide comprarlo. Sin embargo considero que tendría que existir un organismo que dijera: un momento, este es un tema de interés nacional, vamos a crear un proyecto nacional alrededor de esto y, si es necesario, acá tenemos un agente financiero que, si sale más caro, va a suministrar el sobre-precio; porque UTE podría esgrimir, con legítimo derecho, el

argumento de "por qué voy a tener que pagar más cara esta experiencia, si ustedes lo que quieren es desarrollar tecnología, y yo tengo un problema técnico". Entonces no nos vamos a entender. Considero que sí, debemos entendernos, UTE, está dispuesta a pagar hasta el precio real de un producto internacional, pero si existe un sobre-precio, porque eso también se desarrolla en el país y eso produce otras consecuencias, es necesaria una fuente de capital que lo suministre y no haga pagar a UTE el sobre-precio mencionado.

Reitero, entonces, que debe existir un organismo capaz de decidir: "Acá tenemos un proyecto nacional, que hay que tomarlo como tal y estamos dispuestos a financiarlo, aunque tenga un sobre-precio y se deba esperar un poco más". Es decir que no necesariamente, el organismo que se ve afectado debe pagar la sobrecarga, porque son tareas distintas; no es el consumidor de servicios eléctricos quien debe pagar por el hecho de que determinado proyecto se haya decidido hacerlo en el país, como tampoco es el consumidor de teléfonos el que tiene que pagar por el desarrollo de las Centrales Telefónicas, por lo menos en la primera instancia, aunque puede ser que posteriormente sí deba hacerlo.

SEÑOR TRAVERSONI.- Si me permite el señor ingeniero, voy a insistir en una pregunta que formulé a otros visitantes.

Usted afirma, y yo entiendo que le cabe toda la razón, que el principal consumidor o comprador que puede alterar el mercado, es decir, convertirlo en un verdadero mercado, es el Estado. Para demostrarlo cita unos pocos ejemplos: las Centrales Telefónicas, la Distribución de UTE y el sistema educativo.

Me pregunto: una vez que se desarolla alguno de estos programas o todos ellos, que suponen digamos, un mínimo de infraestructura y además un desarrollo en recursos humanos, ¿qué pasa? ¿Ustedes ya conciben la posibilidad de nuevos proyectos o nos vamos a quedar inactivos y observando la emigración, una vez agotados algunos grandes proyectos nacionales?

SEÑOR GROMPONE.- No; porque después de eso, podemos seguir con muchos proyectos más. Es decir, por ejemplo, todos los temas de automatización industrial, ¿por qué no un proyecto de robot? Porque no hay ningún organismo concreto que lo pida. Sí, conozco industriales que desean hacerlo. Pero ¿por qué el proyecto de un robot industrial para determinado tipo de operaciones simples, no es tomado a nivel nacional? Es decir, no lo consideramos co-

25x

mo una idea modesta pero tal vez haya que invertir mucho menos que en los otros a los que nos estábamos refiriendo, dado que es posible que la inversión consista en 200 mil dólares. Entonces, ¿por qué no llevar a cabo ese proyecto, como primer embrión para que la industria después lo empiece a aplicar. En fin, ¿por qué no se realizan una cantidad de sistemas de ese estilo? ¿Por qué no estudiamos la posibilidad de instalar un sistema experto destinado a administrar las industrias textiles, por ejemplo? ¿Por qué no elegir proyectos tal vez de menor envergadura, aceptables para industrias importantes en nuestro país? Ya que no es fácil financiar la automatización de la industria, ¿por qué no hacer los proyectos de automatización y luego pasárselos a la industria? Es decir, tenerlos disponibles para que la misma, pueda adquirirlos en el momento que lo considere necesario que puede ser, incluso dentro de dos o tres años, y no deba recurrir a importarlos de Estados Unidos, Bélgica u otros países. Creo que tendríamos que sentarnos y realizar una lista que sería interminable de proyectos. Más aún, el llamado a concurso de proyectos, es lo que va a demostrar que hay cientos y cientos de ideas. Incluso considero que no vamos a tener dinero para financiarlos a todos, y, en su totalidad, son de interés nacional.

Típicamente, en la automatización de la industria, existen enormes campos de acción en los cuales a los industriales les resulta difícil involucrar determinada cantidad de dinero y todos los recursos necesarios. Yo he realizado muchos anto-proyectos de automatización y, cuando llegamos a las cifras finales, la gente nos dice que realmente en ese momento no pueden financiarlo.

Pero cuando ocurra la reactivación económica --cosa que pienso va a suceder en un lapso realmente breve y yo soy un convencido de esto--...

(Apoyados)

...no vamos a llegar a tiempo; y ese será el momento en que tendrá que comprarse afuera.

En resumen, tratando de no dilatar esta exposición que considero ha sido larguísima, debo decir que las conclusiones a que arribamos consisten en que es absolutamente necesario encarar estos proyectos. No se trata ya de legislación concreta, sino de revitalizar aparatos que permitan realizar proyectos nacionales con esas características. Los puntos claves serían, para empezar, el apoyo al aparato educativo; de eso no cabe duda --apoyo tanto de un lado como del otro-- es decir, apoyo porque se trata de un tema importante para Informática, pero, por otro lado,

porque sin el aparato educativo que produzca la técnica necesaria, esto no marcha. Es decir, si nuestro país tiene futuro se encuentra en el cerebro técnico, más que en sus recursos naturales.

En segundo lugar creo que es indispensable armar el aparato científico y técnico del país, es indispensable organizarlo a toda velocidad para que pueda llamar a concurso de proyectos, administrar proyectos, convencer a los agentes financieros, al Banco República por ejemplo, a que suministre capital de riesgo que administre este tipo de cosas y, posiblemente, el último punto sea el siguiente. Finalmente todo esto tiene que ser producido y comercializado y si pensamos en producción y comercialización para afuera del país creo que en la primera instancia, habría que organizar, posiblemente, una empresa mixta de capital estatal y privado, destinada a la producción y comercialización de todos los productos en el área, eso porque el problema de la comercialización afuera del país es realmente serio. Considero que todavía no hay empresas de volumen como para poder hacer eso, de modo que es irreal el pensar en exportar aunque se tengan productos competitivos y de buena calidad técnica. Es irreal porque es imposible, en los países del área, organizar oficinas de producción, de comercialización y de apoyo técnico, es decir, sería imposible para cada uno de los productos. Tal vez habría que que organizar una empresa destinada a producción y comercialización que pueda tener sus agentes en Brasil, en Argentina o en Paraguay y que comience a ofrecer y a comercializar los productos que hoy tiene Uruguay; pero ninguna empresa posee tamaño como para llevar a cabo esa idea. En otras palabras, esto es una reacción en cadena y si algunos pasos de esta cadena no se realizan con apoyo decidido del Estado, obviamente, esta cadena no camina.

Con este mercado de 5 millones de dólares no vamos a poder esperar, por años, que haya empresas que puedan comercializar afuera porque somos muy chicos, son pocos los productos que podemos ofrecer. A la vez, sin comercializar con otros países nuestro mercado no va a crecer. Entonces estamos encerrados en eso, tenemos capacidad para fabricar, tenemos productos y tenemos una barrera de comercialización muy importante.

Por eso pensaba que la solución podría ser la de organizar empresas mixtas de producción y comercialización de este tipo de productos.

Eso sí, junto con las demás ideas, provocaría un cambio decisivo en nuestro mercado que considero que tiene grandes posibilidades de futuro por esa característica de composición del valor agregado.

Bien; acá, entre paréntesis hay una cantidad de referencias --no se trata de que yo me cite a mí mismo-- donde han sido expresadas todas estas ideas, con mayor detalle.

Algunos de los artículos los tengo acá, de modo que si le pueden interesar a los miembros de la Comisión, les dejaría algunas copias, tanto como la contestación a todas las preguntas adicionales que ustedes deseen realizar.

SEÑOR PRESIDENTE.- No sé si algún integrante de la Comisión desea formular alguna consulta al señor Ingeniero.

SEÑOR FLORES SILVA.- ¿Me permite, señor Presidente?

Es para referirme a un punto que específicamente ha tocado el señor ingeniero Grompone, o sea la creación de una entidad que de algún modo esté alerta a las necesidades de proyectos en el país y cuando detecte alguno de interés nacional, lo proteja.

Esto adquiriría una importancia tal que casi resumiría la función de esta Comisión, porque hasta la creación de esa entidad --la protección que dicha entidad tendría-- eliminaría la necesidad de legislar porque, como usted ha razonado, no se trata de "prevenir de", sino de "proteger a" con motivo de desarrollar la tecnología en este campo.

Perfeccionando esa entidad que trabajaría con capitales mixtos, es decir, que avanzara en una costumbre que el país no tiene y que, además, estuviera orientada a la exportación.

Esa es la idea que ha surgido de la Corporación del Desarrollo. Lo que me pregunto es: ¿cómo se figura

usted que tiene que funcionar o estar integrada, es decir, qué experiencias eficaces conoce usted acerca de una entidad de esta clase. Porque alguno de nosotros en cierto momento, podría pensar, que esto sería factible de adjuntarlo a otra Institución. Es decir, en otros países ¿cómo se resuelve que esto no lo importemos, sino que lo proyectamos nacionalmente? ¿Cómo funcionan las entidades? Yo quisiera tener conocimiento de las diferencias comparadas, lo planteo porque considero que usted posee dicho conocimiento.

SEÑOR GROMPONE.- En mi concepto esto es un desafío para Uruguay. Tenemos un problema de escala, porque Brasil resuelve las cosas muy fácil, es decir, tiene una legislación fabulosa, ejerce una tremenda protección a las áreas de comunicación y a la informática, que se consideran territorios reservados y protegidos y así puede salir adelante en el tema. Nosotros no podemos hacer una cosa así por un problema de escala, es decir, no tenemos la escala de Brasil; Francia hace otro tanto y también sale adelante; nosotros en cambio no tenemos ni la escala científica ni la tecnológica de esos países.

Nosotros constituimos un país en vías de desarrollo que tiene que innovar. Lo que estoy proponiendo no lo he visto en otros países lo confieso abiertamente. Creo que no tenemos más remedio que ser creativos en esta área, porque, para un país de este tamaño, el desarrollar tecnología avanzada es un desafío que hace 10 años nadie se hubiera animado a plantear seriamente. Es decir, ¿por qué podemos afirmar hoy que en Uruguay podemos desarrollar tecnología de avanzada? Porque tenemos ejemplos; hemos visto que es posible realizar una cantidad de equipos en el área de informática con tecnología avanzada y competitividad internacional. Entonces, eso que se consideraba una utopía diez años atrás, ahora tiene un antecedente; debemos capitalizar ese antecedente y concretarlo en algo.

Ahora bien, realizar convenios bilaterales con Argentina es imposible, porque uno no podría decir, por ejemplo, vamos a hacer un convenio bilateral por el cual Uruguay suministre equipo electrónico a la Argentina. Los caminos tradicionales no funcionan por una relación de escala, tal vez Argentina podría realizar un convenio bilateral por el cual nos vendiera productos electrónicos a nosotros; pero nosotros realizar un convenio bilateral para suministrar ese tipo de productos a Argentina, no va a ser posible. Sin embargo "tendremos" que hacerlo porque de lo contrario nuestro papel consistirá en ser productores de materias primas y Argentina proveedor del equipo electrónico por ejemplo. Entonces, para invertir esa rela-

25x

ción, tendremos que ser muy originales porque somos muy pequeños, por ese motivo se me ocurría una solución mixta, porque no la veo como una solución totalmente estatal ni tampoco como una solución privada. Reconozco que es una propuesta que tiene riesgos.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- ¿Me permite?

SEÑOR GROMPONE.- Con mucho gusto.

SEÑORA MACEDO DE SHEPPARD.- A propósito de este tema --y un poco inspirada por las reflexiones del Senador Flores Silva-- quería decir que parecería como si este proyecto se pudiera conjugar un poco con la Corporación para el Desarrollo, donde de alguna manera se preven la integración de capitales públicos y mixtos; parecería que esta área, podría ser incorporada a eso, ¿no es verdad? Sería una salida porque además, creo que también la Corporación para el Desarrollo estaría buscando algunos mecanismos aptos para poder implementarse y también lograr, precisamente, un desarrollo futuro. Parecería que esta área ofrecería posibilidades para eso.

Esta es simplemente una reflexión complementaria, acerca de lo manifestado por el señor Senador.

SEÑOR PRESIDENTE.- Me voy a permitir hacer una reflexión, tal vez sea la final; que es la siguiente. Creo que para los últimos planteos que hemos realizado, tal vez éste no sea el ámbito apropiado. Nosotros prácticamente estamos recogiendo material, aportes e iniciativas, pero aún no hemos abordado la etapa de evaluarlos; después de hacerlo, entonces sí, deliberaríamos entre nosotros en primer lugar en el ámbito de la Comisión, y luego sugeriríamos ideas para un posterior debate en un ámbito más amplio, ya sea en otras comisiones que aprovechen nuestro aporte o en la propia Sala aproveche el tema y empiece a manejarlo de otra manera.

Por lo tanto, si el señor ingeniero considera que ha terminado con su exposición le agradeceríamos su visita y el enriquecimiento que nos ha brindado con su aporte. Continuaremos en esa tarea, tratando de utilizar todo lo que hemos escuchado.

SEÑOR FLORES SILVA.- ¿Me permite, señor Presidente?

SEÑOR PRESIDENTE.- Con mucho gusto.

SEÑOR FLORES SILVA.- Veo que la disertación del señor ingeniero Grompone ha sido grabada.

SEÑOR PRESIDENTE.- Es exacto. Lo hacemos en todas estas oportunidades.

SEÑOR FLORES SILVA.- La experiencia parlamentaria me indica que, a veces, es bueno que quien ha realizado la exposición, tenga oportunidad de revisar la versión taquigráfica; de este modo estoy pidiendo una pequeña ayuda más al señor ingeniero.

SEÑOR PRESIDENTE.- Esto pasa después a la versión taquigráfica y, corregida, al señor ingeniero.

SEÑOR GROMPONE.- La leeré con mucho gusto.

SEÑOR FLORES SILVA.- Creo que --me refiero a lo que señalaba el señor Presidente-- es en este ámbito que se tienen que lanzar algunas preguntas vinculadas a temas que se van suscitando en la charla, porque este ámbito --reitero-- no es meramente pasible de escucha, sino que en algún momento desarrollará alguna idea o propuesta, motivo por el cual nos parece muy positiva la respuesta que el señor ingeniero nos ha dado.

SEÑOR PRESIDENTE.- Perfecto. No era eso lo que yo discutía. Simplemente quería decir que nosotros dialogábamos también y que ese era el campo para la iniciativa, no obstante, para nuestra discusión habría una instancia posterior.

Muchas gracias.